

# Protocole de TP

## *N°2 : Cerebrum*



<https://www.youtube.com/watch?v=akjdkBeFNLE&list=PLp9HSIEm97VXyQ32Uwjz3dpmQ8nl63zJ&index=11>

# Table des matières

<b>Mode d'emploi des TP</b>	<b>3</b>
<b>A) Les aires corticales fonctionnelles</b>	<b>4</b>
1) Face dorsolatérale de l'hémisphère (cerveau ou demi-cerveau)	4
2) Face médiale de l'hémisphère (demi cerveau) le lobe frontal, pariétal, temporal et occipital.	7
3) Face ventrale des hémisphères	8
<b>B) Les ventricules</b>	<b>9</b>
<b>C) Configuration interne du cerveau</b>	<b>10</b>
1) Étudiez les coupes horizontales et hémisagittales	10
2) Étudiez les coupes coronales	11

## Programme

- Cours d'introduction (≈ 40 min)
- TP 1 Neuro-anatomie macroscopique en petits groupes en salle d'anatomie
- Forum de Neuroradiologie (≈ 40min)
- Neuroanatomie microscopique en petits groupes en salle d'ostéologie (≈30min)

**Objectif général du TP 1 de Neuro-Anatomie macroscopique** : En suivant les instructions contenues dans ce document et en utilisant les pièces anatomiques disposées sur les tables (une par groupe de 8-10 personnes) et les scans et IRMs affichés, les étudiants devront être capable de comprendre l'organisation générale du SNC et de localiser les **structures anatomiques clés** listées en **gras**.

## Mode d'emploi des TP

Bienvenu.e.s à l'unité des Neurosciences ! Cette unité a la particularité d'être dense en informations théoriques, mais aussi exigeante d'un point de vue anatomique. L'anatomie est en effet essentielle pour la compréhension des neurosciences. Au cours de cette unité, des travaux pratiques de neuro-anatomie sont organisés pour vous permettre d'appliquer votre savoir à l'aide de pièces anatomiques et d'images radiologiques.

Il est essentiel que vous veniez préparé.e.s à ces TP pour pouvoir en bénéficier au maximum. De plus, l'interactivité rend les TP de 4 heures moins longs et plus enrichissants. N'hésitez donc pas à participer, manipuler les pièces, poser vos questions, et participer aux dissections... À la fin de l'unité, vous devriez être à l'aise en naviguant dans le SNC et capable de mettre en lien l'anatomie et la fonction des structures.

Ces cahiers de TP contiennent beaucoup d'informations. Ne soyez cependant pas effrayé.e.s par leur longueur, tout n'est pas à apprendre par coeur ! Il y a suffisamment d'informations pour vous dispenser de prendre des notes pendant les séances TP. Malgré tout le soin qu'il leur a été apporté, ils ne sont ni exhaustifs, ni exempts d'erreurs !

Les TP seront donnés tout au cours de l'unité en plusieurs séances :

1. Morphologie générale du SNC
2. Cerveau antérieur
3. Nerfs crâniens
4. Ganglions de la base, cervelet et système limbique
5. Pathologie
6. Révisions

Les séances seront toujours organisées selon cette ordre :

1. Présentation d'introduction
2. Travail en groupe sur les préparations macroscopiques et les radiographies
3. Discussion en groupe des coupes histologiques de la séance
4. Intervention de la neuro-radiologie

Les supports de TP sont divisés en 5 cahiers différents :

1. Morphologie générale du SNC
2. Cerveau antérieur
3. Nerfs crâniens
4. Ganglions de la base, cervelet et système limbique
5. Vascularisation

# A) Les aires corticales fonctionnelles

**Objectifs** : Délimitez les lobes cérébraux, leurs principaux sillons et gyrus et les aires corticales fonctionnelles associées

—> L'étude des lobes et des gyrus permet de localiser les principales aires fonctionnelles du cortex cérébral. Dans chacun des encadrés de TP, vous trouverez des questions sur les fonctions des principales aires corticales fonctionnelles qui seront abordées.

## 1) Face dorsolatérale de l'hémisphère (cerveau ou demi-cerveau)

- étudiez les lobes frontal, pariétal, temporal et occipital, ainsi que le lobe insulaire.

**Rappel** : Pour identifier ces 5 lobes, localisez d'abord les deux grands sillons visibles sur la face dorsolatérale du cerveau : le **sillon latéral (ou de Sylvius)** et le **sillon central (ou de Rolando)**.

- Dans la moitié inférieure, le grand **sillon latéral** sépare le **lobe temporal** (1), en bas, du **lobe frontal** (2), qui s'étend vers le pôle frontal au-dessus du même sillon. L'extrémité rostrale du lobe temporal constitue le **pôle temporal** de l'hémisphère.
- En arrière, le lobe temporal fait place au **lobe occipital** (3). La frontière entre ces lobes n'est pas bien marquée, elle court à peu près verticalement depuis **l'incisure pré-occipitale** en direction de l'extrémité caudale du sillon latéral.
- Où se trouve le **lobe pariétal** (4) ? Au milieu de la convexité du cerveau et juste au-dessus du sillon latéral on trouve trois grands sillons se dirigeant vers la fissure inter-hémisphérique. Le sillon du milieu est le **sillon central** qui sépare le lobe frontal en avant du lobe pariétal en arrière. Vers le bas, le lobe pariétal est en partie séparé du lobe temporal par la fin du sillon latéral. Vers l'arrière, les frontières entre les lobes pariétal, temporal et occipital sont moins bien marquées ; nous y reviendrons plus tard.
- Où se trouve le **lobe insulaire** (5) ? En ouvrant avec les doigts le sillon latéral, on peut voir en profondeur les gyrus du lobe insulaire. Celui-ci est caché par les autres lobes qui le recouvre de leurs « opercules » : les **opercules frontal, pariétal et temporal**.

- Étudiez les sillons et gyri majeurs du lobe frontal sur la convexité.
- En avant du sillon central se trouve le **gyrus précentral** qui commence depuis le sillon latéral en bas et s'étend jusque dans la fissure inter-hémisphérique en haut. Ce gyri contient le cortex moteur primaire.
- Le **gyrus précentral** est délimité en avant par le **sillon précentral**.
- Observez en avant de celui-ci les deux grands sillons horizontaux qui se dirigent vers le pôle frontal : les **sillons frontaux supérieurs et inférieurs**. Ces sillons délimitent les **gyrus frontaux supérieurs, moyens et inférieurs**.

—> Comment sont réparties les aires corticales motrices des différentes parties du corps sur le gyri précentral ?

Où se trouvent les différentes aires associatives motrices et quelles sont leurs fonctions respectives

Quelles seraient les conséquences d'une lésion dans la partie rostrale de la convexité du lobe frontal ?

Quelles sensations sont traitées dans le lobe insulaire ?

- Observez le **gyrus frontal inférieur** : deux petits sillons partent du sillon latéral respectivement en direction verticale, le **rameau ascendant**, et en direction horizontale, le **rameau antérieur**. Ces rameaux divisent le gyri frontal inférieur en trois parties de l'avant vers l'arrière : **partie operculaire**, derrière le rameau ascendant, **partie triangulaire**, formant un triangle orienté vers le bas, et **partie orbitaire** en avant du sillon antérieur.

Dans l'hémisphère dominant, le gyri frontal inférieur contient une région dont la lésion induit une forme particulière d'aphasie. Quel est son nom et sur quelle(s) partie(s) du gyri la trouve-t-on ?

- Étudiez les sillons et gyri majeurs de la face latérale du lobe pariétal et du lobe temporal.
- En arrière du sillon central se trouve le **gyrus postcentral** qui s'étend jusque dans la fissure inter-hémisphérique en haut et contient le **cortex somatosensoriel primaire**.
- En arrière de ce gyri on trouve le **sillon postcentral** et derrière lui **cortex pariétal postérieur**. Cette région est subdivisée en deux parties par le **sillon intrapariétal** séparant le **lobule pariétal supérieur** et le **lobule pariétal inférieur**. Ce dernier est composé de deux gyri identifiables :
  - Le **gyrus supra-marginal**, qui ferme le sillon latéral dans sa partie caudale
  - Le **gyrus supra-angulaire** en arrière, fermant le sillon temporal supérieur

- La région située sous le lobule pariétal inférieur constitue une zone de transition entre lobes pariétal et temporal appelée **jonction temporo-pariétale**.

*Comment se répartissent les représentations des aires sensorielles du corps dans le gyrus postcentral ?*

*Où se trouve le cortex somatosensoriel secondaire ?*

*Quelles seraient les conséquences d'une lésion du cortex pariétal postérieur ?*

- *Observez sur le lobe temporal* le **sillon temporal supérieur** qui se dirige vers le pôle temporal avec au-dessus le **gyrus temporal supérieur**, bordé en haut par le sillon latéral, et en dessous le **gyrus temporal moyen**.
- *En ouvrant le sillon latéral* depuis le bord du gyrus temporal supérieur, *observez les gyrus s'enfonçant en profondeur* vers l'insula, ce sont les **gyrus de Heschl** contenant le cortex auditif primaire, avec en avant et en arrière les **planum polaire et temporale**.

*Décrivez la tonotopie des gyrus de Heschl. Où se trouvent les aires auditives associatives ?*

*Les gyrus temporaux supérieurs et inférieurs contiennent des aires associatives impliquées dans l'interprétation des informations sensorielles, lesquelles ?*

*A quelles fonctions sont associées les régions du pôle temporal*

## 2) Face médiale de l'hémisphère (demi cerveau) le lobe frontal, pariétal, temporal et occipital.

*Rappel :* Observez les parties médianes des gyrus précentral et postcentral, le corps calleux et ses 4 parties, le septum pellucidum, le foramen de Monroe, la lame terminale, les différentes parties du diencéphale...

- Étudiez le lobe cingulaire (ou lobe limbique) : **gyrus cingulaire antérieur** et **postérieur** et gyrus **parahippocampal**.
- Étudiez le lobe occipital: le **sillon pariéto-occipital** sépare le lobe pariétal du lobe occipital.
- Localisez :
  - rostralement à ce sillon : le **pré-cunéus**, partie du lobule pariétal supérieur et le **cortex rétrosplénial**
  - le **cunéus**, caudalement au sillon pariéto-occipital
  - le **sillon calcarin**, se dirigeant vers le pôle occipital

*Quelles régions du corps sont représentées dans le lobule paracentral ?*

*Où se projettent les hémichamps visuels supérieur et inférieur ?*

*Où se trouvent les aires visuelles associatives et quelles sont leurs deux grandes voies de projections ? Où sont analysés la position des objets dans l'espace ?*

*A quel grand réseau participeraient les régions du pré-cunéus ?*

- Observez la position du lobe temporal, dans la partie inférieure, derrière et en avant du tronc cérébral

### 3) Face ventrale des hémisphères

- Repérez le **gyrus occipito-temporal** (ou **fusiforme**) qui se trouve au centre de la face ventrale de l'hémisphère cérébral et s'étend rostro-caudalement. Il est bordé médialement par le **sillon collatéral** qui délimite le **gyrus parahippocampal**.
  - Remarquez comme ce dernier entoure le tronc cérébral.
  - Latéralement au gyrus occipito-temporal, le sillon du même nom le sépare du **gyrus temporal inférieur**
  - Repérez le **gyrus lingual**, prolongeant en arrière du gyrus parahippocampal et du tronc cérébral, bordant la partie médiale de l'hémisphère.
- Observez sur les côtés des corps mamillaires et des pédoncules cérébraux, l'extrémité du gyrus parahippocampal qui forme un crochet replié en arrière : **l'uncus**.
  - En avant, repérez sur les lobes frontaux du côté médial vers le côté latéral :
    - le gyrus droit
    - le bulbe olfactif et le tractus olfactif
    - les gyrus orbitaires

*Quelle région corticale de la face ventrale est impliquée dans la régulation des comportements et des émotions ?*

*Où se trouvent les voies olfactives et les cortex olfactifs ?*

*Quelles sont les conséquences d'une herniation de l'uncus ?*

## B) Les ventricules

- Étudiez la configuration des ventricules latéraux. Des pièces anatomiques ont été préparées en réséquant la partie supérieure des hémisphères au-dessus des thalamus pour mettre en évidence les ventricules latéraux. Sur ces pièces, observez les différentes parties de ces ventricules :
  - La corne frontale en avant
  - Le **corps** du ventricule latéral qui s'étend depuis la corne frontale vers l'arrière en passant au-dessus du thalamus. A l'avant du corps du ventricule, **observez** le **foramen de Monroe** qui unit chaque ventricule latéral au 3<sup>ième</sup> ventricule.

Que trouve-t-on au niveau du sillon thalamo-strié ?

Qu'est-ce que la strie médullaire ?

- L'**atrium** fait suite au corps et détachent en arrière la **corne occipitale** et en bas la **corne temporale**. Aussi appelé carrefour, l'atrium est donc la zone de communication entre le corps et les deux cornes.
- Observez l'étendue de la corne temporale et, dans son plancher, la position de l'**hippocampe** qui dessine une structure anatomique en forme de « patte de lion » avec ses digitations à son extrémité rostrale. Où se trouve l'**amygdale** par rapport à l'**hippocampe** ? Repérez à la surface du cerveau les points de repères pour trouver les positions de l'hippocampe et de l'amygdale, respectivement le gyrus parahippocampal et l'uncus.
- Observez le cheminement du **Fornix** depuis l'hippocampe jusqu'au corps mamillaires. Localisez **alveus** et **fimbria**. Remarquez la position des colonnes antérieur du fornix par rapport aux foramens de Monroe.
- Étudiez les structures en rapport avec la toile choroidienne au-dessus du troisième ventricule

*Exercice : Décrire les grandes structures que l'on trouve dans les parois des différentes parties des ventricules.*

## C) Configuration interne du cerveau

**Objectifs** : Étudier la configuration interne du cerveau sur les coupes horizontales et coronales et comprendre l'organisation de la substance grise, des faisceaux de substances blanches et des ventricules.

- **Organisation interne schématique du cerveau** : le cœur central du cerveau est constitué par les deux **thalamus**, séparés par le **3<sup>ième</sup> ventricule au centre**, et entourés par les **ganglions de la base**. De grands faisceaux de substances blanches séparent ces différents noyaux de substance grise. Ces fibres de substance blanche voyagent entre les régions du cortex et les structures sous-corticales, les plus longues d'entre elles reliant le cortex avec le tronc et la moelle épinière. Elles forment des structures anatomiques qu'il est primordial de bien savoir localiser et décrire pour comprendre la configuration interne du cerveau, avec notamment le **corps calleux** et les **commissures antérieures et postérieures** ainsi que la **corona radiata**, la **capsule interne** et les **pédoncules cérébraux**. Les **ventricules latéraux** s'étendent également au centre du cerveau, occupant une place centrale dans les lobes frontaux, pariétaux, occipitaux et temporaux. Enfin, en profondeur des lobes temporaux, on trouve la **formation hippocampale** et **l'amygdale**.

### 1) Étudiez les coupes horizontales et hémisagittales

- Repérez sur les coupes horizontales (y compris les IRMs) au-dessus du diencephale :
  - La substance grise corticale
  - Le **sillon central** avec « l'oméga de la main »
  - Le **centre semi-ovale**, région de substance blanche constituée des fibres de la **corona radiata** qui montent au cortex ou quittent celui-ci et qui ont été coupées transversalement
- Repérez sur les coupes horizontales au niveau du diencephale
  - Le 3<sup>ième</sup> ventricule
  - Le thalamus
  - La **capsule interne**, prolongation de la corona radiata en forme de V avec un **bras postérieur** bordant le thalamus, le **genou** en avant du thalamus et le **bras antérieur** en direction du pôle frontal
  - Le bras antérieur de la capsule interne sépare deux noyaux du **striatum** : la tête du **noyau caudé** et le **putamen**. Le bras postérieur passe entre le thalamus et le **noyau lenticulaire** formé par le **globus pallidus** et le **putamen**. Latéralement au putamen, observez les **capsules externes et extrêmes**, séparées par le **claustrum**

- Observez les **radiations optiques** en arrière de la capsule interne, constituées des fibres thalamo-corticales se rendant du **noyau géniculé latéral** vers le cortex visuel primaire
- Les **ventricules latéraux**, s'étendant latéralement à la **tête-**, au **corps-** et à la **queue du noyau caudé**
- Le corps calleux
- Réviser les différents types de faisceaux de substance blanche :
  - Les fibres de projections :
    - La capsule interne
    - Les radiations optiques
    - Le **fornix**, qui quitte l'hippocampe au niveau caudal, passe au-dessus du 3<sup>ème</sup> ventricule en rejoignant le fornix contralatéral puis redescend en avant des foramens de Monroe pour plonger dans les corps mamillaires
  - Les fibres d'associations :
    - Les fibres cortico-corticales
    - Les capsules externes et extrêmes
  - Les fibres commissurales :
    - Le corps calleux
    - La commissure blanche antérieure
    - La commissure blanche postérieure

## 2) Étudiez les coupes coronales

En utilisant les coupes coronales effectuées au niveau du thalamus et plus frontalement ou caudalement au thalamus, cherchez les mêmes structures que celles étudiées sur les coupes horizontales.